

KEBERHASILAN PERTUMBUHAN STEK PUCUK MINDI BESAR (*Melia dubia* Cavanilles) TERHADAP PENGGUNAAN MEDIA DAN ZAT PENGATUR TUMBUH

Successfully Growth of Shoot Cutting Mindi Besar (Melia dubia Cavanilles) on Media and Growth Regulator

Liza Nurul Hayati¹⁾, Nurheni Wijayanto²⁾, dan Yulianti³⁾

¹⁾ Mahasiswa Pascasarjana PS Silvikultur Tropika, Fakultas Pascasarjana, IPB

²⁾ Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan IPB

ABSTRACT

Mindi besar (Melia dubia Cavanilles) is one of fast growing tree species from family Meliaceae which growing in tropical evergreen forests. The aim of this study was to determine the best combination of medium and growth regulator for vegetative propagation of mindi besar trees. The completely randomized factorial design was used two factors; medium (M) there were two types of media; zeolite (M1) and soil + rice husk (2:1 v/v) medium (M2), the growth regulator (H) had three levels; control (H0), pure coconut water (H1), and Auksin sintetis (H3). The study was conducted at two locations, first at green house with rooting room KOFFCO System and second at seedbed with rooting room containment model (MS). The research at greenhouse using rooting room KOFFCO System showed that interaction of media with growth regulator had a very significant effect on the percentage of fresh cuttings and rooted cuttings and had a significant effect on the number of primary roots. The averages of percentage of fresh cuttings and rooting were 83.3% and 66.7% for M1H2 and 76% and 60% for M2H0. The M2H1 reached 2.9 number of primary roots. At the MS model, the medium factor had significantly different only the number of secondary roots (18.11). The growth regulator factors had significantly different on the percentage of rooted cutting (3.33%), root lenght (10.5 cm) and root dry weight (0.18 g).

Key words: containment model, KOFFCO system, Rootone-F, zeolite.

PENDAHULUAN

Mindi besar (*Melia dubia* Cavanilles) merupakan pohon kehutanan famili *Meliaceae* memiliki potensi untuk dikembangkan di masyarakat. Mindi besar mempunyai karakteristik pertumbuhan cepat tumbuh (*fast growing*). Mindi besar berasal dari Asia Selatan (India, Pakistan, dan Iran), Afrika Selatan, Timur Tengah, Amerika (Brasil dan Argentina), Australia, Asia Tenggara, Asia Pasifik dan Eropa Selatan (Munasinghe 2003). Kayu mindi besar dapat digunakan untuk produksi bioenergi, kertas, *pulp*, furnitur, dan bahan bangunan (Mandang dan Artistien 2003; Suprapti *et al.* 2004; Parthiban *et al.* 2009; Chinnaraj *et al.* 2011). Daun, akar, kulit, dan bunga mindi dapat dimanfaatkan sebagai obat-obatan serta pestisida alami (Karyono dan Hariatno 2001).

Pengembangan mindi besar sudah banyak dilakukan di hutan rakyat terutama di Jawa Barat. Perbanyakan tanaman mindi besar umumnya menggunakan benih namun cara ini menjadi kendala bagi masyarakat. Hal ini disebabkan benih mindi mempunyai kulit benih yang cukup keras, memiliki kandungan *Abcsid acid* (ABA) dan kandungan lignin cukup tinggi, membuat daya kecambah benih mindi menjadi relatif rendah (14–34.3%) (Nair *et al.* 2005; Manjunatha 2007; Anand *et al.* 2012). Ketersediaan benih mindi besar sangat terbatas disebabkan waktu pemanenan buah dan benih hanya setahun sekali. Teknik perbanyakan vegetatif

melalui stek pucuk sebagai alternatif perbanyakan tanaman mindi besar, juga bermanfaat untuk melestarikan dan memperbanyak klon tanaman unggul secara massal (Rochiman dan Harjadi 1973).

Stek pucuk merupakan salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan bahan tanaman skala besar. Teknik ini relatif mudah dilakukan, sederhana, dan bernilai ekonomis (Sakai dan Subiakto 2007). Keberhasilan stek berakar dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti media dan zat pengatur tumbuh yang tepat. Rochiman dan Harjadi (1973), media yang baik bagi pertumbuhan stek pucuk adalah media yang dapat menahan air, menjaga kelembaban tanah, aerasi baik, bebas dari jamur dan patogen. Zat pengatur tumbuh (ZPT) dapat berasal dari dalam tanaman itu sendiri (*internal*), maupun dengan penambahan dari luar (*eksternal*) baik dari bahan alami maupun sintetis. ZPT dalam bentuk auksin dapat menstimulir pertumbuhan dan perkembangan akar.

Air kelapa merupakan hormon atau ZPT alami yang memiliki kandungan auksin. Air kelapa memiliki sifat ramah lingkungan, murah, dan mudah didapatkan di masyarakat. Djahmuri (2011) melaporkan bahwa pemberian air kelapa pada stek pucuk meranti tembaga dapat meningkatkan persen hidup, persen bertunas, persen berakar dan berat kering akar. Auksin sintetis terbukti meningkatkan hasil panjang dan jumlah akar pada stek pucuk manglid (Sudomo *et al.* 2013).

Keberhasilan perbanyakan stek dapat diperoleh melalui penggunaan ruang perakaran dengan kondisi lingkungan yang mendukung. Kondisi lingkungan ideal membantu berlangsungnya proses fotosintesis secara optimal dan transpirasi yang seimbang (Subiakto 2002). *Komatsu-FORDA Fog Cooling System* (KOFFCO System) merupakan ruang perakaran bibit yang umum digunakan untuk perbanyakan jenis dipterokarpa dengan kondisi lingkungan cukup memadai. Model Sungkup (MS) juga merupakan ruang perakaran bibit yang lebih ekonomis dan dapat digunakan untuk perbanyakan tanaman.

Perbanyakan secara vegetatif tanaman mindi besar belum banyak dilakukan dikarenakan masih sedikit informasi mengenai perbanyakan vegetatif mindi besar. Oleh karena itu, perbanyakan vegetatif mindi besar melalui stek pucuk perlu dilakukan. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini lebih lanjut bertujuan untuk mengetahui keberhasilan pertumbuhan stek pucuk mindi besar terhadap berbagai media dan zat pengatur tumbuh di lokasi rumah kaca menggunakan ruang pengakaran KOFFCO System dan di persemaian menggunakan MS.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, dan Konservasi Alam, Komatsu Ltd, Gunung Batu, Bogor. Penelitian dimulai bulan Agustus 2016 sampai November 2016. Penelitian ini dilakukan di dua lokasi rumah perakaran yaitu di rumah kaca dengan KOFFCO System dan di persemaian pada MS.

Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian, yaitu: stek pucuk mindi besar dari bibit umur ± 6 bulan asal Desa Selaawi, Kecamatan Talegong, Kabupaten Garut, air kelapa murni, Auksin sintetis, zeolit, *topsoil*, sekam padi, *polybag* ukuran 12 x 20 cm, paranet 25%, sungkup propagasi, *pot-tray* ukuran 4.5 x 4.5 x 12 cm, timbangan analitik, oven, gunting stek, *thermo-hygrometer*, *spayer*, kaliper, alat tulis, ruang pengakaran stek KOFFCO System dan MS.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan untuk kedua model ruang kondisi perakaran stek menggunakan rancangan acak lengkap dengan dua faktor. Faktor pertama adalah media (M), terdiri atas zeolit (M1) dan campuran tanah + sekam padi (2:1 v/v) (M2). Faktor kedua adalah zat pengatur tumbuh (H) yaitu kontrol (tanpa ZPT) (H0), air kelapa murni (H1) dan Auksin sintetis (H2). Setiap perlakuan ditanam 12 stek dan diulang 3 kali. Masing-masing kondisi ruang perakaran membutuhkan stek sebanyak $2 \times 3 \times 3 \times 12 = 216$ stek, sehingga total stek yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 432 stek.

Model linear yang digunakan menurut Mattjik dan Sumerrajaya (2013) adalah:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Ket:

Y_{ijk} = nilai pengamatan pada faktor A taraf ke-i, faktor B ke-j, dan ulangan ke k

μ = nilai rata-rata umum

α_i = pengaruh taraf ke-i dari faktor A

β_j = pengaruh taraf ke-j dari faktor B

$(\alpha\beta)_{ij}$ = interaksi dari faktor A dan faktor B

ε_{ijk} = pengaruh acak yang menyebar normal (0, σ^2)

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Bahan Tanam

Penelitian ini menggunakan bahan stek berasal dari bibit umur ± 6 bulan dengan tinggi 20–30 cm. Kriteria bibit untuk bahan stek yaitu bibit harus sehat, berbatang lurus dan keras (berkayu). Bahan stek yang digunakan adalah bagian pucuk.

Pucuk dipotong dengan panjang 7.5–12.5 cm menggunakan gunting stek yang tajam agar bahan stek tidak rusak atau pecah. Pengambilan bahan stek dilakukan pada pagi hari dan pembuatannya dilakukan di tempat yang teduh sehingga stek tidak cepat layu dan kering. Bagian bawah atau pangkal stek dipotong miring 45° untuk memperluas bidang penyerapan air. Pemotongan dilakukan di bawah nodum (ruas), bertujuan untuk mempercepat pertumbuhan akar (hormon pertumbuhan banyak terdapat pada nodum). Daun disisakan 2–3 helai kemudian dipotong $1/3$ – $1/4$ dari luas daun asal. Hasil potongan bahan stek ditempatkan di wadah berisi air untuk menghindari perbedaan laju transpirasi pada batang dan daun. Wadah tersebut diletakkan di bawah naungan agar bahan stek tidak terkena langsung sinar matahari.

Penyiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan adalah zeolit dan campuran tanah + sekam padi 2:1 (v/v) yang sudah steril. Masing-masing media tanam dimasukkan ke dalam *pot-tray* lalu dimasukkan ke dalam sungkup propagasi untuk di ruang perakaran KOFFCO System, dan *polybag* untuk di ruang perakaran MS dengan cara ditekan dengan dua jari agar media menjadi padat dan bahan stek tidak bergeser maupun goyang.

Pemberian Zat Pengatur Tumbuh

ZPT yang digunakan yaitu air kelapa muda hijau (*Cocos nucifera*) 100% dan Auksin sintetis. Pemberian air kelapa dengan cara merendam stek bagian pangkal sedalam ± 2 cm selama 1 jam. Auksin sintetis diambil secukupnya lalu dicampur air sampai berbentuk pasta, dioleskan pada pangkal stek (± 2 cm) sebelum ditanam.

Penanaman

Media tanam yang sudah disiapkan, terlebih dahulu disiram sampai jenuh kemudian dibuat lubang tanam dengan menggunakan potongan kayu yang runcing agar pada saat penanaman pangkal stek tidak terluka. Stek ditanam sedalam 3–4 cm bagian dari potongan stek kemudian media dipadatkan dan disiram kembali. Penanaman stek pucuk mindi besar dilakukan di rumah kaca dengan menggunakan KOFFCO System (stek ditutup dengan sungkup propagasi) dan di persemaian

menggunakan MS (stek ditutup dengan plastik dan paranet). Penanaman dilakukan pada pagi hari untuk menghindari penguapan air sehingga media tanam akan tetap lembab. Penyiraman dilakukan 2 kali dalam seminggu sampai stek berumur 2 minggu, kemudian seminggu sekali pada minggu ke-3 dan 4, selanjutnya penyiraman dilakukan sebulan sekali selama tiga bulan penanaman. Penyilangan gulma dilakukan seminggu sekali.

Pengamatan dan Pengambilan Data

Parameter pertumbuhan stek pucuk yang diamati pada percobaan terdiri atas:

Persen Stek Segar

Persen stek segar dikatakan hidup apabila tidak menunjukkan gejala busuk atau kering yang diawali dengan terjadinya kelayuan pada tanaman. Pengamatan dilakukan satu kali setiap minggu.

Persen Stek Berakar

Stek berakar dihitung di akhir pengamatan. Stek berakar dihitung apabila stek masih hidup dan telah tumbuh akar.

Panjang Akar

Pengukuran panjang akar stek dilakukan dengan mengambil sampel 3 unit stek yang terbaik pada masing-masing perlakuan di setiap ulangan, kemudian diukur mulai pangkal sampai titik ujung akar menggunakan penggaris. Hal ini bertujuan untuk memperoleh data panjang akar stek yang optimal dari masing-masing stek yang berakar. Pengukuran dilakukan dengan cara melepaskan tanaman baik dari *pot-tray* maupun *polybag* dengan perlahan agar akar stek tidak rusak atau putus, dan dicuci hingga bersih. Pengukuran panjang akar dilakukan di akhir percobaan.

Jumlah Akar

Jumlah akar dihitung dari banyaknya akar yang keluar dari pangkal akar minimal 1 buah dan panjang minimal 0.2 cm. Akar yang dihitung adalah akar primer dan sekunder. Pengukuran jumlah akar dilakukan di akhir percobaan.

Bobot Kering Pucuk dan Akar

Bobot kering pucuk dan akar stek dilakukan pada akhir percobaan. Akar dan pucuk stek ditimbang setelah dikeringkan dalam oven pada suhu 150°C selama 24 jam atau bobotnya tetap.

Analisis Bahan Stek

Analisis bahan stek mindi besar dilakukan di awal atau sebelum diberi perlakuan pada penelitian. Bahan stek yang digunakan untuk dianalisis adalah bagian daun dan batang bahan stek.

Analisis Kandungan Hara

Kandungan hara bahan stek yang diukur meliputi unsur C organik, N dan C/N. Kandungan C organik ditetapkan dengan menggunakan metode *CMobius*, unsur N ditetapkan menggunakan metode *Kjeldahl*, dan C/N dihitung berdasarkan perbandingan kandungan unsur C dan N bahan stek. Persiapan bahan: sampel stek dikeringkan pada suhu 60°C. Tulang daun dipisahkan karena tidak termasuk contoh daun. Kemudian masing-

masing contoh digiling sampai lembut menggunakan mesin penggiling tanaman dan diayak menggunakan saringan 0.2 mm. Pengujian dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia, Bogor.

Analisis Kandungan Auksin

Kandungan auksin diukur menggunakan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) yang dilengkapi dengan *detector UV-Vis*. Sampel ditimbang sebanyak ± 0.5 g (gram) kemudian potong kecil-kecil. Selanjutnya sampel diekstrak dengan 25 ml metanol yang mengandung 0.02% *sodium diethylditiokarbonat*, kemudian dikocok dengan *shaker* pada kecepatan 148 rpm selama ± 2 jam. Filtrat disaring dengan kertas saring kemudian dikeringkan dengan *waterbath* pada suhu 40°C. Setelah kering filtrat dilarutkan dalam 10 ml *buffer phosphate* pH 7.5–8 dan disaring lagi dengan *milipore* 0.45 mikron, kemudian filtrat diinjeksikan ke HPLC sebanyak 20 μ l (Linskens dan Jackson 1987).

Analisis Data

Analisis data menggunakan uji F, apabila terjadi pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan stek pucuk mindi besar di ruang perakaran KOFFCO System

Tanaman mindi besar dapat diperbanyak dengan teknik vegetatif di ruang perakaran KOFFCO System, karena mampu meningkatkan persen tumbuh dan pertumbuhan akar. Hasil rakapitulasi sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa interaksi perlakuan media tanam dengan ZPT berpengaruh sangat nyata terhadap persentase stek segar dan persentase stek berakar, serta berpengaruh nyata terhadap jumlah akar primer.

Tabel 1 Rekapitulasi hasil sidik ragam terhadap pertumbuhan stek pucuk mindi besar pada ruang perakaran KOFFCO System di lokasi rumah kaca

Parameter	Perlakuan		
	Media	ZPT	Media*ZPT
Stek segar (%)	*	tn	**
Stek berakar (%)	*	tn	**
Panjang akar (cm)	tn	tn	tn
Jumlah akar primer	**	tn	*
Jumlah akar sekunder	tn	tn	tn
Berat kering pucuk (g)	tn	tn	tn
Berat kering akar (g)	tn	tn	tn

Ket: **= berpengaruh sangat nyata pada taraf uji 1%, *= berpengaruh nyata pada taraf uji 5%, tn= tidak berpengaruh nyata

Berdasarkan hasil pengamatan pertumbuhan mindi besar terlihat bahwa rata-rata persentase stek segar 83.3% dan persentase stek berakar 66.7% dihasilkan oleh perlakuan interaksi media zeolit + Auksin sintesis (M1H2). Pada perlakuan media tanah + sekam padi (2:1

v/v) tanpa ZPT (M2H0) dan media zeolit dengan air kelapa (M1H1) tidak berbeda nyata dengan nilai masing-masing 75.0% dan 60.0% serta 72.3% dan 57.8%. Rata-rata jumlah akar primer terbanyak dihasilkan oleh interaksi media campuran tanah + sekam padi (M2H1) dengan air kelapa yaitu 2.9 helai (Tabel 2).

Perlakuan media zeolit dengan penambahan Auksin sintetis pada stek pucuk mindi besar menunjukkan persentase stek segar dan persentase stek berakar tinggi. Hal ini diduga media zeolit dapat mengatur ketersediaan air bagi tanaman secara baik. Rehakova *et al.* (2004) menyatakan bahwa zeolit mempunyai kapasitas tukar kation (KTK) dan absorben yang tinggi. Zeolit memiliki daya absorpsi dan jerap besar, dan dapat menyimpan hara dan air yang akan dilepaskan secara perlahan sesuai kebutuhan tanaman. Porositas tinggi membantu untuk stek berakar dan menunjang pemanjangan terhadap akar stek. Stek mampu berakar diduga kadar air kapasitas lapang yang cukup tinggi dan air dapat ditahan oleh media sehingga kelembaban media tetap terjaga. Dengan demikian, media zeolit dapat digunakan stek pucuk mindi besar karena memudahkan akar untuk tumbuh.

Tingginya keberhasilan persentase stek segar dan persentase stek berakar stek pucuk mindi besar (M1H2) dikarenakan kandungan bahan aktif Auksin sintetis seperti *Naphtalene acetamide* (NAD) sebanyak 0.067%, *Methy-1-Naphteleneacetic acid* (MNAA) sebanyak 0.33%, *Methyle-1-Naphteleneacetamide* (MNDA) sebanyak 0.013%, *Indole-3-butyric acid* (IBA) sebanyak 0.057% dapat merangsang perpanjangan sel, pembentukan bunga dan buah, pertumbuhan akar pada stek batang, memperpanjang titik tumbuh, serta mencegah gugur daun dan buah. Stek pucuk manglid

menghasilkan persentase stek hidup menggunakan *rootone-F* dengan cara dioles (Sudomo 2013). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian dilakukan terhadap stek pucuk mindi besar.

Hal terpenting pemberian ZPT terhadap perbanyak tanaman vegetatif adalah mampu menghasilkan akar. Suhaendi (2000) menambahkan bahwa pemberian ZPT dapat meningkatkan jumlah dan kualitas akar. Fungsi akar bagi tanaman adalah sebagai penopang tanaman, menyerap air, menyimpan cadangan makanan, dan respirasi. Semakin banyak akar yang dihasilkan oleh stek, maka memudahkan tanaman memperoleh air dan hara yang tersedia bagi tanaman.

Tabel 3 Hasil analisis kandungan hara dan auksin pada stek pucuk mindi besar dilakukan di awal penelitian

Kandungan hara dan auksin stek mindi besar			
C organik (C organic) (%)	N (Nitrogen) (%)	C/N ratio	Auksin (Auxin) (ppm)
50.04	1.14	43.89	0.17

Kemampuan pembentukan akar dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat bahan stek yang tercermin pada C/N rasio serta keseimbangan hormon auksin (Salisbury dan Ross 1992). Berdasarkan hasil analisis di atas bahwa kandungan nutrisi bahan stek mindi besar, diketahui kandungan karbohidrat stek mindi besar sebesar 1.14% dan nilai C/N rasio sebesar 43.89 (Tabel 3). Bahan stek mindi besar memiliki rasio C/N tinggi dibandingkan dengan kandungan rasio C/N kayu bawang sebesar $41.11 \pm 2.86\%$ (Danu dan Putri 2014) sehingga cenderung lebih mudah berakar.

Tabel 2 Hasil rekapitulasi uji Duncan pengaruh interaksi media dan zat pengatur tumbuh terhadap persen stek segar, stek berakar, dan jumlah akar primer stek pucuk mindi besar pada ruang perakaran KOFFCO System di lokasi rumah kaca

Parameter	Perlakuan					
	M1H0	M1H1	M1H2	M2H0	M2H1	M2H1
Stek segar (%)	55.7 bc	72.3 ab	83.3 a	75.0 ab	36.3 c	55.7 bc
Stek berakar (%)	44.4 bc	57.8 ab	66.7 a	60.0 ab	28.7 c	44.4 bc
Panjang akar (cm)	16.00 a	17.00 a	19.33 a	23.17 a	23.67 a	17.83 a
Jumlah akar primer	1.4 d	1.3 d	1.7 cd	2.3 b	2.9 a	2.0 bc
Jumlah akar sekunder	24.00 a	24.00 a	25.00 a	16.67 a	29.00 a	19.33 a
Berat kering pucuk (g)	0.28 a	0.45 a	0.31 a	0.23 a	0.40 a	0.33 a
Berat kering akar (g)	0.15 a	0.10 a	0.09 a	0.21 a	0.08 a	0.22 a

Ket: Angka pada kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% berdasarkan uji Duncan

Tabel 4 Hasil rekapitulasi uji Duncan pengaruh media dan zat pengatur tumbuh pada ruang pengakaran KOFFCO System di lokasi rumah kaca

Perlakuan	Parameter						
	Stek segar (%)	Stek akar (%)	Panjang akar (cm)	Jumlah akar primer	Jumlah akar sekunder	Berat kering pucuk (g)	Berat kering akar (g)
Media							
Zeolit	70.44 a	56.29 a	17.44 a	1.77 b	24.33 a	0.35 a	0.11 a
Tanah:sekam padi (2:1 v/v)	55.67 b	44.44 b	21.56 a	5.77 a	21.66 a	0.32 a	0.17 a
Zat pengatur tumbuh							
Kontrol	65.33 a	52.22 a	19.58 a	3.33 ab	20.33 a	0.26 a	0.18 a
Air kelapa	54.33 a	43.32 a	20.33 a	5.00 a	26.50 a	0.42 a	0.09 a
<i>Rootone-F</i>	69.50 a	55.56 a	18.58 a	3.00 b	22.16 a	0.32 a	0.15 a

Keterangan: Angka pada kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% berdasarkan uji Duncan

Asal bahan stek mindi besar dari bibit \pm 6 bulan cenderung memiliki kemampuan untuk perkembangan vegetatif karena memiliki kemampuan hormon pertumbuhan yang dapat membantu untuk perpanjangan sel (fase *juvenile*). Stek tembesu asal bahan dari bibit memberikan stek berakar lebih baik (76.33%) dibandingkan asal bahan stek dari trubusan (12.00%) (Istomo *et al.* 2014). Hal ini dikarenakan kandungan hormon yang ada pada bahan stek asal bibit memiliki kemampuan untuk melakukan perpanjangan sel. Hormon auksin berperan membantu pertumbuhan batang, pembentukan akar adventif, pembentukan daun dan buah (Hartmann *et al.* 1990).

Media zeolit memberikan hasil paling tinggi pada parameter persentase stek segar 70.44%, persentase stek berakar 56.29%, dan jumlah akar primer 1.77 helai. Pemberian zat pengatur tumbuh secara nyata tidak mempengaruhi semua parameter yang diamati, namun mampu menghasilkan stek berakar 55.56, panjang akar 20.3 cm, jumlah akar primer 5.00 helai, jumlah akar sekunder 26.50 helai, berat kering pucuk 0.42 g dan berat kering akar 0.18 g (Tabel 4).

Pertumbuhan stek pucuk mindi besar di ruang perakaran model sungkup di persemaian

Hasil pertumbuhan stek pucuk mindi besar pada ruang perakaran MS di persemaian, berbeda dibandingkan di ruang perakaran KOFFCO System. Hal ini dikarenakan faktor lingkungan kurang mendukung yang disebabkan oleh serangan hama ulat grayak (*Spodoptera litura*) dan bekicot (*Achatina fulica*) di lapangan. Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa media tanam stek berpengaruh nyata terhadap jumlah akar sekunder, namun tidak berpengaruh nyata terhadap parameter lainnya. Pemberian ZPT secara nyata mempengaruhi persen stek berakar, panjang akar, dan berat kering akar. Interaksi perlakuan antara media tanam dan zat pengatur tumbuh tidak mempengaruhi terhadap semua parameter yang diujikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Rekapitulasi nilai F hitung pengaruh perlakuan media dan zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan dan keberhasilan perakaran stek pucuk mindi besar pada ruang perakaran model sungkup di persemaian

Parameter	Sumber keragaman		
	Media	ZPT	Media*ZPT
Stek segar (%)	tn	tn	tn
Stek berakar (%)	tn	*	tn
Panjang akar (cm)	tn	*	tn
Jumlah akar primer	tn	tn	tn
Jumlah akar sekunder	*	tn	tn
Berat kering pucuk (g)	tn	tn	tn
Berat kering akar (g)	tn	*	tn

Ket: *= berpengaruh nyata pada taraf uji 5%, tn= tidak berpengaruh nyata

Tabel 6 menunjukkan bahwa media hanya berpengaruh terhadap jumlah akar sekunder. Rata-rata Jumlah akar sekunder terbanyak diperoleh stek pucuk mindi besar menggunakan media zeolit (M1) yaitu 18.11 helai, sedangkan media tanah + sekam padi (2:1 v/v) (M2) menghasilkan jumlah akar sekunder hanya

7.88 helai. Banyaknya jumlah akar sekunder diduga media zeolit cukup memiliki rongga-rongga yang membantu pergerakan akar seperti perpanjangan dan perbanyak jumlah akar.

Tabel 6 Hasil rekapitulasi uji Duncan pengaruh media terhadap pertumbuhan stek pucuk mindi besar pada ruang pengakaran MS di lokasi persemaian

Parameter	Zeolit	Tanah : sekam padi (2:1 v/v)
Stek segar (%)	2.66 a	0.88 a
Stek berakar (%)	1.48 a	0.74 a
Panjang akar (cm)	8.16 a	7.55 a
Jumlah akar primer	3.88 a	2.66 a
Jumlah akar sekunder	18.11 a	7.88 b
Berat kering pucuk (g)	0.19 a	0.16 a
Berat kering akar (g)	0.10 a	0.09 a

Ket: Angka pada baris yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% berdasarkan uji Duncan

Pemberian ZPT pada Tabel 7 menunjukkan berpengaruh nyata terhadap stek berakar, panjang akar, dan berat kering akar. Rata-rata persentase stek berakar tanpa pemberian ZPT menghasilkan 3.33%. Hal tersebut diduga cukup tersedia kandungan auksin pada bahan stek mindi besar. Sehingga stek mindi besar mampu berakar meskipun tanpa pemberian ZPT atau kontrol. Panjang akar dan berat kering akar, menghasilkan 10.5 cm dan 0.18 g dengan menggunakan ZPT Auksin sintesis.

Tabel 7 Hasil rekapitulasi uji Duncan pengaruh ZPT terhadap pertumbuhan stek pucuk mindi besar pada ruang pengakaran MS di lokasi persemaian

Parameter	Kontrol	Air kelapa	Rootone-F
Stek segar (%)	4.00 a	1.33 a	0.10 a
Stek berakar (%)	3.33 a	0.10 b	0.10 b
Panjang akar (cm)	8.50 ab	4.58 b	10.50 a
Jumlah akar primer	2.83 a	2.16 a	4.83 a
Jumlah akar sekunder	14.83 a	9.66 a	14.50 a
Berat kering pucuk (g)	0.29 a	0.06 a	0.18 a
Berat kering akar (g)	0.08 ab	0.03 b	0.18 a

Ket: Angka pada baris yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% berdasarkan uji Duncan

Hasil pertumbuhan di ruang perakaran MS belum mampu menghasilkan lebih baik dibandingkan di ruang perakaran KOFFCO System, namun hasil persentase stek segar stek pucuk mindi besar masih cukup tinggi sampai minggu ke-8 MST (Tabel 8). Hal ini menunjukkan bahwa mindi besar dapat diperbanyak secara vegetatif di ruang perakaran MS. Rata-rata persentase stek segar pada minggu ke-8 MST menggunakan media tanah + sekam padi (2:1 v/v) (M2H2) sebesar 72.00%. Meskipun perlakuan zeolit + air kelapa (M1H2) merupakan nilai tertinggi pada ruang pengakaran MS. Tingginya hasil persentase stek segar disebabkan adanya penambahan ZPT yang diberikan pada stek pucuk mindi besar. Fitohormon merupakan

senyawa organik berfungsi untuk pertumbuhan dan proses perkembangan tanaman. Air kelapa termasuk kelompok fitohormon alami memiliki kandungan auksin, sitokinin dan giberalin (Fonseca *et al.* 2009; Kende Zeevaart 1997; Matsui *et al.* 2008; Mandal *et al.* 2009). Pemberian zat pengatur tumbuh air kelapa pada stek pucuk meranti tembaga dapat meningkatkan persen hidup, persen bertunas, persen berakar dan berat kering akar (Djamhuri 2011).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil pertumbuhan stek pada ruang perakaran KOFFCO System di lokasi rumah kaca menunjukkan bahwa interaksi media zeolit dan ZPT Auksin sintetis (M1H2) memberikan pengaruh sangat nyata terhadap persentase stek segar persentase 83.3% dan persentase stek berakar 66.7%, meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan media tanah + sekam padi (2:1 v/v) tanpa pemberian zat pengatur tumbuh (M2H0). Jumlah akar primer berpengaruh nyata terhadap media tanah + sekam padi (2:1 v/v) dengan ZPT air kelapa (M2H1) 2.9 helai.

Hasil pertumbuhan stek pada ruang perakaran MS di persemaian, media berpengaruh nyata terhadap jumlah akar sekunder 18.11 helai. ZPT berpengaruh nyata terhadap stek berakar, panjang akar, dan berat kering akar. Masing-masing menghasilkan 3.33% (kontrol), 10.5% dan 0.18 g menggunakan Auksin sintetis.

Saran

Perbanyak mindi besar dapat dilakukan secara vegetatif dengan menggunakan sistem stek pucuk. Teknik stek pucuk mindi besar dapat diterapkan di masyarakat untuk perbanyakan bibit dalam skala luas. Namun, masih perlu dilakukan modifikasi terhadap media tanam stek pucuk mindi besar di lokasi MS. Pemberian ZPT Auksin sintetis dapat meningkatkan kualitas perakaran terhadap stek pucuk mindi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anand B, Devagiri GM, Maruti G, Vasudev HS, Khaple AK. 2012. Effects of pre-sowing seed treatments on germination and seedling growth performance of *Melia dubia* Cav: An important multipurpose tree. *J of Life Sci.* 1(3):59-63.
- Chinnaraj S, Malimuthu C, Subrahmanyam SV. 2011. *Development of micro-propagation and mini cutting protocol for fast growing Melia, Dalbergia and Eucalyptus clones for pulpwood and bio-energy plantations.* In: Grattapaglia D (eds) *From genomes to integration and delivery.* Proc IUFRO Tree Biotechnology Conference, Bahia, Brazil (BR). 332-334.
- Danu, Subiakto A, Putri KP. 2011. Uji stek pucuk damar (*Agathis Loranthifolia* Salisb.) pada berbagai media dan zat pengatur tumbuh (*Shoot Cutting Trials Of Damar (Agathis loranthifolia* Salisb.) *At Some Media And Growth Regulator.* *J Penel Hut dan Konserv Alam.* (8)3:245-252.
- Danu, Putri KP. 2014. Pengaruh sifat fisik media dan zat penagtur tumbuh IBA pada pertumbuhan stek kayu bawang (*Azidarach excelsa* L.). *J Perben Tan hutan.* (2)2:89-98.
- Djamhuri E. 2011. Pemanfaatan air kelapa untuk meningkatkan pertumbuhan stek pucuk meranti tembaga (*Shorea leprosula* Miq.). *J Silvi Trop.* (2):5-8.
- Fonseca AM, Monte FJQ, Conceic MD, Oliveiraaao FD. 2009. Coconut water (*Cocos nucifera* L.) – A new biocatalyst system for organic synthesis. *J of Molecul Catalys B: Enzym.* 57:78-82.
- Hartmann HT, Kester DE, Davies FT, Geneve RL. 1990. *Plant propagation: principles and practices.* Cetakan ke-5. New Jersey (US): Prentice Hall. Englewood Cliffs.
- Istomo, Subiakto A, Rahmadiano S. 2014. Pengaruh asal bahan dan media stek terhadap keberhasilan stek pucuk tembesu *Fagraea fragrans* (Roxb.). *J Bio.* 13(3).
- Karyono, Hariatno. 2001. Peluang dan tantangan pemasaran kayu mindi (*Melia azedarach* L.): studi kasus di Bogor Jawa Barat. *J Sos Eko.* 2(2):77-86.
- Kende H, Zeevaart J. 1997. The five “Classical” plant hormones. *Plant Cell.* 9:1197-1210.
- Linskens HF, Jackson JF. 1987. *High Performance Liquid Chromatography in Plant Sciences.* Volume 5. Springer-Verlag. Jerman (DE). hlm 248.
- Mandang YI, Artistien S. 2003. Wood anatomy and fiber quality of utap-utap (*Aromadendron elegans* BI.) and seven other lesser known wood species. *Buletin Penel Hasil Hut* 21: 111-127.
- Mandal SM, Dey S, Mandal M, Sarkar S, Maria-Neto S, Franco OL. 2009. Identification and structural insights of three novel antimicrobial peptides isolated from green coconut water. *Peptides.* 30:633-637.
- Manjunatha KB. 2007. Clonal propagation of *Melia dubia* (Cav). *My For.* 43:455-458.
- Matsui KN, Gut JAW, de Oliveira PV, Tadini CC. 2008. Inactivation kinetics of polyphenol oxidase and peroxidase in green coconut water by microwave processing. *J of Food Eng.* 88:169-176.
- Mattjik AA, Sumerrajaya IM. 2013. *Perancangan percobaan dengan aplikasi SAS dan MININTAB.* Jilid I. Cetakan ke-4. Bogor (ID): IPB Pr.
- Munasinghe JE. 2003. *Status of forest genetic resources conservation and management in Sri Lanka In: Luoma AT, Hong LT, Ramanatha RV, Sim. (MY): Forest Genetic Resources Conservation and Managment, Proc APFORGEN, Kuala Lumpur, Malaysia.* 116-133.
- Nair KKN, Mohanan C, Mathew G. 2005. Plantation technology for nine indigenous tree species of Kerala. *J Bio et Fores Tropic.* 285:17-23.
- Parthiban KT, Bharathi AK, Seenivasan R, Kamala K, Rao MG. 2009. Integrating *Melia dubia* in

- agroforestry farms as an alternate pulpwood species. *Asia Pac Agro News*. 34:3-4.
- Pellicer V, Guehl JM, Daudet FA, Cazet M, Riviere LM, Maillard P. 2000. Carbon and nitrogen mobilization in *Larix x eurolepis* leafy stem cuttings assessed by dual C and N labeling: relationships with rooting. *J Tree Physiology*. 20:807-814.
- Rehakova M, Cuvanova S, Dzivak M, Rimar J, Gaval'ova Z. 2004. Agricultural and agrochemical uses of natural zeolite of the clinoptilolite type. *Current Opinion in Solid State and Materials Science* 8:397-404.
- Rochiman K, Harjadi S. 1973. *Pembiakan vegetatif*. Departemen Agronomi Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Sakai C, Subiakto A. 2007. *Manajemen persemaian KOFFCO system*. Bogor: Kerjasama Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan-Komatsu-JICA. Bogor (ID): Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam.
- Salisbury FB, Ross CW. 1992. *Fisiologi Tumbuhan*. Jilid 3. Bandung (ID): Penerbit ITB.
- Subiakto A. 2002. Stek pucuk jenis kayu mewah (Ebony dan Ulin). Bogor (ID). Prosiding Diskusi Hasil-Hasil Litbang Rehabilitasi dan Konservasi Sumberdaya Hutan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Departemen Kehutanan. 131-136.
- Subiakto A, Sakai C. 2007. Pedoman pembuatan stek jenis-jenis dipterokarpa dengan KOFFCO System. Kerjasama Badan Litbang Kehutanan, Komatsu dan JICA, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor (ID): Kementerian Kehutanan.
- Sudomo A, Rohandi A, Mindawati N. 2013. Penggunaan zat pengatur tumbuh *Rootone-F* pada stek pucuk Manglid (*Manglietia glauca* BI). *J Penel Hut Tan*. 10(2):1829-6327.
- Suhaendi H. 2000. Pengaruh zat pengatur tumbuh IBA dan media tumbuh terhadap pertumbuhan stek *Eucalyptus deglupta* Blume. Makalah dalam Ekspose Hasil-Hasil Penelitian Dengan Tema Peran Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Dalam Upaya Peningkatan Produktivitas Hutan Untuk menunjang Otonomi Daerah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Suprati S, Djarwanto, Hudiansyah. 2004. The resistance of five wood species against several wood destroying fungi. *J Penel Hasil Hut* 22:239-246.
- Zobel B, Talbert J. 1984. *Applied forest tree improvement*. Amerika Serikat (US): Wave Land Press, Inc. Illinois.